

50

Int. Cl. 2:

B 23 K 35/30

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 27 45 409 A 1

11

Offenlegungsschrift 27 45 409

21

Aktenzeichen:

P 27 45 409.7-45

22

Anmeldetag:

8. 10. 77

23

Offenlegungstag:

12. 4. 79

31

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Hartlot-Legierung auf Silber-Basis

71

Anmelder:

W.C. Heraeus GmbH, 6450 Hanau

72

Erfinder:

**Biberbach, Elke, 6450 Hanau; Harmsen, Nils, Dipl.-Phys. Dr.,
6454 Bruchköbel**

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 27 45 409 A 1

2745409

Hanau, 23. Sept. 1977
PA-Pr/Rö

W. C. Heraeus GmbH, Hanau/Main

Patentanmeldung

Hartlot-Legierung auf Silber-Basis

Patentansprüche

- 1) Kupfer und Zink enthaltende Hartlot-Legierung auf Silber-Basis, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus 50 bis 70 Gewichts-% Silber, 15 bis 30 Gewichts-% Kupfer, 8 bis 20 Gewichts-% Zink und 0,1 bis 8 Gewichts-% Gallium und/oder Indium besteht.
- 2) Hartlot-Legierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus 57 bis 64 Gewichts-% Silber, 18 bis 25 Gewichts-% Kupfer, 15 bis 17 Gewichts-% Zink und 2 bis 3 Gewichts-% Gallium besteht.
- 3) Hartlot-Legierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus 57 bis 62 Gewichts-% Silber, 18 bis 25 Gewichts-% Kupfer, 15 bis 17 Gewichts-% Zink und 2 bis 3 Gewichts-% Indium besteht.
- 4) Hartlot-Legierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus 57 bis 62 Gewichts-% Silber, 18 bis 25 Gewichts-% Kupfer, 15 bis 17 Gewichts-% Zink, 2 bis 3 Gewichts-% Gallium und 1 bis 2 Gewichts-% Indium besteht.

2745409

- 2 -

- 5) Hartlot-Legierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus 61 Gewichts-% Silber, 20 Gewichts-% Kupfer, 16 Gewichts-% Zink, 2 Gewichts-% Gallium und 1 Gewichts-% Indium besteht.

- 3 -

909815/0472

W.C. Heraeus GmbH, Hanau/Main

Patentanmeldung

Hartlot-Legierung auf Silber-Basis

Die Erfindung betrifft eine Kupfer und Zink enthaltende Hartlot-Legierung auf Silber-Basis.

Unter Hartlötten von Schwermetallen wird das Verbinden dieser Metalle mit Hilfe von Loten, deren Arbeitstemperatur oberhalb von 450°C liegt, verstanden. Die in der Praxis verwendeten Hartlote besitzen jedoch in der Regel eine oberhalb von 600°C liegende Arbeitstemperatur. Hartlote mit einer relativ niedrigen Arbeitstemperatur, durch deren Anwendung keine nennenswerte Veränderung im Gefüge der miteinander zu verbindenden metallischen Teile durch Wärmeeinwirkung zu befürchten ist, sind solche auf Silber-Basis. Sie enthalten neben Silber noch Kupfer und Zink und können zum Beispiel aus 43-45% Silber, bis 32% Kupfer, Rest Zink bestehen. Als Zusatz zum Herabsetzen der Arbeitstemperatur enthalten sie häufig noch Cadmium. Wegen der toxischen Wirkung des Cadmiums und der damit verbundenen gesundheitlichen Gefährdung werden in zunehmendem Maße cadmiumfreie Lote bevorzugt.

Bekannt sind z.B. aus der Deutschen Offenlegungsschrift 2 059 359 eine Lötmittelegierung aus 56% Silber, 22% Kupfer, 17% Zink und 5% Zinn und aus der Deutschen Auslegeschrift 2 417 060 Hartlot-Legierungen aus 40-50 Gewichts-% Silber, 15-38 Gewichts-% Kupfer, 22-32 Gewichts-% Zink, 1-6 Gewichts-%

Zinn und 0,5-3 Gewichts-% Indium mit einer Arbeitstemperatur von 630°C und darüber und aus der US-Patentschrift 2 192 456 Lotlegierungen aus 48-56% Silber, 20-22% Kupfer, 16-22% Zink und 1-7% Zinn.

Diese bekannten Lot-Legierungen besitzen relativ niedrige und damit günstige Arbeitstemperaturen, sie sind aber nur in geringem Maße beziehungsweise praktisch gar nicht kaltverformbar.

Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Kupfer und Zink enthaltende Hartlot-Legierung auf Silber-Basis zu finden, die eine günstige Arbeitstemperatur und gute Kaltverformbarkeit besitzt und cadmiumfrei ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Hartlot-Legierung aus 50 bis 70 Gewichts-% Silber, 15 bis 30 Gewichts-% Kupfer, 8 bis 20 Gewichts-% Zink und 0,1 bis 8 Gewichts-% Gallium und/oder Indium.

Bevorzugt weist die erfindungsgemäße Hartlot-Legierung folgende Zusammensetzung auf:

- a) 57 bis 64 Gewichts-% Silber, 18 bis 25 Gewichts-% Kupfer, 15 bis 17 Gewichts-% Zink und 2 bis 3 Gewichts-% Gallium;
- b) 57 bis 62 Gewichts-% Silber, 18 bis 25 Gewichts-% Kupfer, 15 bis 17 Gewichts-% Zink und 2 bis 3 Gewichts-% Indium;
- c) 57 bis 62 Gewichts-% Silber, 18 bis 25 Gewichts-% Kupfer, 15 bis 17 Gewichts-% Zink, 2 bis 3 Gewichts-% Gallium und 1 bis 2 Gewichts-% Indium;

- 5 -

d) 61 Gewichts-% Silber, 20 Gewichts-% Kupfer, 16 Gewichts-% Zink, 2 Gewichts-% Gallium und 1 Gewichts-% Indium.

Überraschend zeigte es sich, daß Hartlot-Legierungen der erfindungsgemäßen Zusammensetzung neben einem günstigen Bereich der Arbeitstemperaturen eine ausgezeichnete Kaltverformbarkeit, zum Teil über 90%, besitzen.

Bedingt durch ihre ausgezeichnete Kaltverformbarkeit lassen sich die erfindungsgemäßen Hartlot-Legierungen gut durch Walzplattieren verarbeiten und können so mit besonderem Vorteil bei der Herstellung von mit Lötsschichten versehenem Halbzeug eingesetzt werden.

Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen cadmiumfreien Hartlot-Legierung sind ihre guten Fließeigenschaften und ihr feinkörniges Gußgefüge.

In der Tabelle sind Schmelzintervall (Bereich zwischen Solidustemperatur und Liquidustemperatur), Arbeitstemperatur, Kaltverformbarkeit und Dichte einiger erfindungsgemäßer, mit den Nummern von 1 bis 7 bezeichneter Hartlot-Legierungen und - im Vergleich dazu - die entsprechenden Werte von drei bekannten Hartloten (Nr. 8, 9 und 10) angegeben.

Ein Vergleich der erfindungsgemäßen Legierung 1, 2 und 3 zeigt, daß durch den gleichzeitigen Zusatz von Gallium und Indium gegenüber der nur Gallium beziehungsweise nur Indium enthaltenden Legierung eine Erniedrigung der Liquidustemperatur erreicht wird.

- 6 -

2745409

- 6 -

T a b e l l e

Legierung		Schmelz- intervall (°C)	Arbeits- tempera- tur (°C)	Kaltver- formbar- keit (%)	Dichte (g/cm³)
Nr.	Zusammensetzung (Gewichts-%)				
1	Ag/Cu/Zn/Ga 62/20/15/ 3	650 - 700	690	mindestens 80	9,31
2	Ag/Cu/Zn/ In 62/20/15/ 3	645 - 695	685	mindestens 90	9,39
3	Ag/Cu/Zn/Ga/In 62/20/15/ 2/ 1	645 - 690	680	mindestens 90	9,34
4	Ag/Cu/Zn/Ga/In 64/20/10/ 3/ 3	685 - 705	695	mindestens 70	9,39
5	Ag/Cu/Zn/Ga/In 61/20/16/ 2/ 1	650 - 680	670	mindestens 90	9,30
6	Ag/Cu/Zn/Ga/In 60/20/17/ 2/ 1	645 - 675	665	mindestens 90	9,26
7	Ag/Cu/Zn/Ga/In 57/25/15/ 2/ 1	650- 705	695	mindestens 90	9,26
8	Ag/Cu/Zn/Sn/In 44,5/27/25/3/0,5	640 - 680	670	maximal 15	8,90
9	Ag/Cu/Zn/Sn 56/20/17/ 7	560 - 635	630	praktisch kein Kalt- verformen möglich	9,17
10	Ag/Cu/Zn/Sn 56/22/17/ 5	635 - 665	660	maximal 10	9,21

909815/0472